

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-290779

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 1/04

G 0 2 B 23/24

H 0 4 N 7/18

識別記号

3 7 2

F I

A 6 1 B 1/04

G 0 2 B 23/24

H 0 4 N 7/18

3 7 2

B

M

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-100550

(22) 出願日

平成9年(1997)4月17日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 大野 渉

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 小笠原 弘太郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

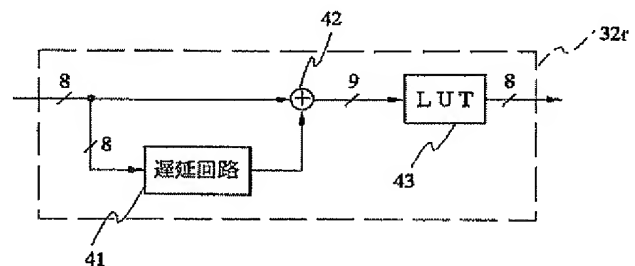
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の輝度に応じた最適な輪郭強調処理を行う。

【解決手段】 R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32rは、R信号処理回路からのR原信号を入力し、遅延回路41により遅延させたR原信号とを加算器42により加算することで、R原信号の輝度信号を抽出し、LUT43により、輝度信号の輝度レベルに応じて強調周波数帯を可変させる。すなわち、輝度レベルが高くなるほど強調周波数帯を下げるために調整データΔtを大きくし、この調整データΔtをRエンハンスに出力することで、Rエンハンスが輝度レベルに応じた輪郭強調処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子により撮像された被写体画像に対して輪郭強調処理を行う輪郭強調処理手段を備えた電子内視鏡装置において、前記被写体画像の平均輝度を算出する輝度算出手段と、前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調量を変化させる強調量可変手段とを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子内視鏡装置、更に詳しくは輪郭強調の処理部分に特徴のある電子内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内視鏡から映像信号を形成する手段として、固体撮像素子を内視鏡先端部に配し、撮像素子の出力から映像信号を形成する電子内視鏡と、内視鏡先端から接眼部まで観察する為のファイバー束を通したファイバースコープの接眼部に着脱自在のカメラ（以後内視鏡用外付けカメラと呼ぶ）を取付け、その出力信号から映像信号を形成する内視鏡用外付けカメラの2種類の方法が挙げられるが、従来両方式に於ける輪郭強調は、被写体を撮像する事によって得た信号から赤、緑、青のRGB色信号や輝度信号Y等の映像信号を形成し、その映像信号各々に対して同じ周波数帯に同量の輪郭強調を行っていた。又、本出願人により輪郭強調量を各映像信号に対して独立に可変とする特願昭62-271195号が出願されているが該出願に於いても強調する周波数帯は一通りのみであった。

【0003】内視鏡に於ける被写体の内、特に詳しい観察を要する主なものに種々の病変部、血管像及び着色液によって通常とは異なる色相を持った器管内部等があるが、これらの被写体に含まれる色成分は多岐にわたり、又その特徴を最も良く現す色成分は各々異なる。従って、従来のように全ての色信号の輪郭強調量を同一にしたのでは、不必要な色成分まで強調されてしまい着目する色成分の変化が十分に確認できず、適切な診断効果が得られないという問題点がある。また、内視鏡における被写体を撮像した場合その映像信号の周波数帯域は数MHzの広さを持っている。従って、観察する部位によりその部位を特徴づける周波数も一通りではなく、様々である。そこで、例えば特公平7-96011号公報において、輪郭強調する周波数帯及び輪郭強調量を選択的に設定可能とすることによって被写体の着目する部分を適切に観察できる内視鏡用ビデオプロセッサが提案されている。この内視鏡用ビデオプロセッサは、輪郭強調制御手段からの制御信号を受けて輪郭強調量設定手段は輪郭強調量を変化して、この変化した輪郭強調量を輪郭強調手段に出力し、強調周波数帯設定手段は周波数帯を変化して、この変化した周波数帯を輪郭強調手段に出力し、

輪郭強調手段は輪郭強調量と周波数帯とによって映像信号の輪郭強調を行うものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の輪郭強調処理においては、画像の輝度に関してはなんら考慮がなされていないために、例えば輪郭強調処理の際に、画像中に高輝度部分が存在すると、画像強調量が輝度に無関係であるため、必要以上に強調がかかることになり、画面がざらつき、観察に不向きな画像となるといった問題がある。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、画像の輝度に応じた最適な輪郭強調処理を行うことのできる電子内視鏡装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡装置は、固体撮像素子により撮像された被写体画像に対して輪郭強調処理を行う輪郭強調処理手段を備えた電子内視鏡装置において、前記被写体画像の平均輝度を算出する輝度算出手段と、前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調量を変化させる強調量可変手段とを備えて構成される。

【0007】本発明の電子内視鏡装置では、前記輝度算出手段が前記被写体画像の平均輝度を算出し、前記強調量可変手段が前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調量を変化させることで、画像の輝度に応じた最適な輪郭強調処理を行うことを可能とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0009】図1ないし図8は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は電子内視鏡装置の構成を示す構成図、図2は図1の電子内視鏡装置の要部の構成を示す構成図、図3は図2のR輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路の構成を示す構成図、図4は図3のLUTの作用を説明する説明図、図5は図2のRエンハンスの作用を説明する第1の説明図、図6は図2のRエンハンスの作用を説明する第2の説明図、図7は図2のRエンハンスの作用を説明する第3の説明図、図8は図2のR信号処理回路、G信号処理回路及びB信号処理回路でのホワイトバランス処理を説明するフローチャート、図9は図2のR信号処理回路、G信号処理回路及びB信号処理回路でのホワイトバランス処理の変形例を説明するフローチャートである。

【0010】図1に示すように、本実施の形態の電子内視鏡装置1は、電子内視鏡2と、この電子内視鏡2に接続された制御装置であるカメラコントロールユニット（以下、CCUと記す）3と、電子内視鏡2によって得られた内視鏡像を表示するCRTモニタ4とから構成されている。

【0011】前記電子内視鏡2は、細長の挿入部5を有し、この挿入部5の後部には太径の操作部6が連設されている。この操作部6の側部には後端部にコネクタ7が設けられたユニバーサルコード8が延設されており、このコネクタ7は前記CCU3に接続されている。また、前記挿入部5には先端側より先端部9、湾曲部10、軟性部11が順に連設されている。なお、湾曲部10は操作部6に設けられた湾曲操作ノブ12によって上下左右方向に湾曲自在になっている。

【0012】図2に示すように、電子内視鏡2は、細長の挿入部5の先端側に結像用の対物レンズ20が収納され、この対物レンズ20の焦点面にドライブ回路21によって駆動される入射側にカラーモザイクフィルタを備えた固体撮像素子22が配設されている。

【0013】固体撮像素子22で光電変換された撮像信号は、プリアンプ23で増幅され、サンプルホールド回路(S/H回路と略記)24で映像信号が抽出され、さらに、 $\gamma$ 補正回路25で $\gamma$ 補正された後、A/D変換器26でデジタル信号に変換される。このA/D変換器26を経た映像信号は、RGBマトリックス回路27により入力され、このRGBマトリックス回路27からR、G、Bの3原色信号を出力する。

【0014】RGBマトリックス回路27からのR、G、Bの3原色信号は、R信号処理回路28r、G信号処理回路28g、B信号処理回路28bで信号処理された後、Rエンハンス29r、Gエンハンス29g、Bエンハンス29bにより後述するように輪郭強調処理が施され、それぞれD/A変換器30r、30g、30bでアナログ信号に変換されてR、G、B色信号となり、CRTモニタ4に出力される。

【0015】なお、Rエンハンス29r、Gエンハンス29g、Bエンハンス29bでの強調周波数帯は、それぞれR輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32r、G輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32g、B輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32bによってR、G、Bそれぞれ独立に設定され、輪郭強調量はR、G、B同一に設定されるようになっている。

【0016】R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32r、G輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32g、B輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32bは同じ回路構成であって、R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32rを例に説明すると、図3に示すように、R信号処理回路28rからのR原信号を入力し、遅延回路41により遅延させたR原信号とを加算器42により加算することで、R原信号の輝度信号を抽出し、ルックアップテーブル(以下、LUTと記す)43により、図4に示すように輝度信号の輝度レベルに応じて強調周波数帯を可変させる。すなわち、輝度レベルが高くなるほど強調周波数帯を下げるために調整データ $\Delta t$ を大きくし、この調整データ $\Delta t$ をRエンハンス29rに出力することで、R

エンハンス29rが輝度レベルに応じた輪郭強調処理を行う。

【0017】すなわち、Rエンハンス29rでは、図5(a)に示すような入力信号は、調整データ $\Delta t$ によりそれぞれ同図(b)、(c)に示すように遅延される。同図(b)に代って2倍遅延された同図(c)に示される信号と同図(a)の入力信号とを加算して同図(d)で示される信号を得、この信号を1/2反転して同図(e)で示される出力信号を算出する。そして、この1/2反転信号と同図(b)の出力信号とを加算すると、同図(f)で示される輪郭強調成分が得られる。この輪郭強調成分は、R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32rで信号レベル設定され、同図(b)の出力信号と加算され、輪郭強調された同図(g)で示される出力信号が得られる。

【0018】つまり、輝度レベルに応じた調整データ $\Delta t$ をLUT43により算出し、この調整データ $\Delta t$ を用いてRエンハンス29rが輪郭強調を行う、すなわち、図6(a)に示すような輝度の画像信号より大きな輝度レベルの図7(a)に示すような画像信号に対して、図6(b)に示すような調整データ $\Delta t$ よりも大きな図7(b)に示すような調整データ $\Delta t'$ によって輪郭強調成分を得、図6(c)に示すような輪郭強調された出力信号に対して、図7(b)の輪郭強調成分により図7(c)に示すような輪郭強調された出力信号を得る。なお、Gエンハンス29g、Bエンハンス29bも同様に作用する。

【0019】このように本実施の形態では、高輝度領域の存在する画像に対して輪郭強調を行っても、画像がざらつくことがなく、最適な観察画像を表示することができる。

【0020】ところで、R信号処理回路28r、G信号処理回路28g及びB信号処理回路28bでは、ホワイトバランスの設定を行うが、従来、被写体の明るさ、色調が不適切なためにホワイトバランスが設定できない場合、最も白色に近い状態に設定していたが、この場合、ホワイトバランスが設定できていないにも関わらず、設定されたような画像を表示するため、実際の使用時に臓器、血液等の被写体の色調が異なって表示されるといった問題があった。

【0021】そこで、本実施の形態では、図8に示すように、R信号処理回路28r、G信号処理回路28g及びB信号処理回路28bでは、ステップS1でホワイトバランス動作を開始し、ステップS2で規定範囲内の白色まで収束したかどうかを判定し、収束しないならばステップS3に進み、収束したならばステップS4に進み、ステップS4でホワイトバランス動作を終了しホワイトバランス設定を終了する。ステップS3では、規定範囲内の白色まで収束しないので、設定前(すなわち、前回使用時)のホワイトバランス状態に設定を戻し、ス

ステップS4に進む。

【0022】従って、規定範囲内の白色まで収束しない場合、設定前（すなわち、前回使用時）のホワイトバランス状態に設定するので、少なくとも前回の設定値に設定することができるため、実際の使用時に臓器、血液等の被写体の色調が異なって表示されるといった問題を解消することができる。

【0023】なお、図8において、ステップS3の後段に、図9に示すステップS6の処理を追加してもよい。すなわち、ステップS6では、所定の回数（ $n$ 回）、ステップS1～S6を繰り返すことで、前回設定値の近傍でホワイトバランス設定を行いより正確なホワイトバランス状態に設定するようにしてもよい。

【0024】図10ないし図12は本発明の第2の実施の形態に係わり、図10はR輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路の構成を示す構成図、図11は図10の第2のLUTの作用を説明する説明図、図12は図10の第2のLUTによるRエンハンスの作用を説明する説明図である。

【0025】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0026】第1の実施の形態では、輝度レベルに応じて、強調周波数帯を可変させ輪郭強調を行っていたが、本実施の形態では、これに加え、輪郭強調量を輝度レベルに応じて可変させさらに最適な強調処理を可能とした実施形態である。

【0027】すなわち、本実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32r、G輪郭強調量及び周波数帯設定回路32g、B輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32bは同じ回路構成であって、R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路32rを例に説明すると、図10に示すように、R信号処理回路28rからのR原信号を入力し、遅延回路41により遅延させたR原信号とを加算器42により加算することで、R原信号の輝度信号を抽出し、LUT43により、図4に示したように輝度信号の輝度レベルに応じて強調周波数帯を可変させる。すなわち、輝度レベルが高くなるほど強調周波数帯を下げるために調整データ $\Delta t$ を大きくし、この調整データ $\Delta t$ をRエンハンス29rに出力することで、Rエンハンス29rが輝度レベルに応じた輪郭強調処理を行う。また、R原信号の輝度信号は第2のLUT51にも入力されており、このLUT51は、図11に示すように、輝度レベルが高くなるほど強調量を小さくするため輝度レベルが高くなるほど小さくしたエンハンス増幅量を算出し、調整データ $\Delta t$ と共にエンハンス増幅量をRエンハンス29rに出力する。

【0028】そして、LUT43からの輝度レベルに応じた調整データ $\Delta t$ 、及びLUT51からの輝度レベル

に応じたエンハンス増幅量により、Rエンハンス29rが輪郭強調を行う、すなわち、図6(a)に示した輝度の画像信号より大きな輝度レベルの図12(a)に示すような画像信号に対して、図6(b)に示したような調整データ $\Delta t$ よりも大きい調整データ $\Delta t'$ （図7

(b)参照)にエンハンス増幅量を乗算した強調レベルの図12(b)に示すような輪郭強調成分を得、図6(c)に示したような輪郭強調された出力信号に対して、図11の輪郭強調成分により図12(c)に示すような輪郭強調された出力信号を得る。

【0029】したがって、本実施の形態では、強調周波数帯を輝度レベルに応じて可変とする第1の実施の形態に加え、強調量も輝度レベルに応じて可変とすることで、高輝度領域の存在する画像に対して輪郭強調を行っても、画像がぎらつくことがなく、より最適な観察画像を表示することができる。

【0030】〔付記〕

（付記項1） 固体撮像素子により撮像された被写体画像に対して輪郭強調処理を行う輪郭強調処理手段を備えた電子内視鏡装置において、前記被写体画像の平均輝度を算出する輝度算出手段（例えば、図3の遅延回路41及び加算器42）と、前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調周波数を変化させる周波数可変手段（例えば、図3のLUT43）とを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【0031】（付記項2） 前記周波数可変手段は、前記平均輝度に対して前記被写体画像の各画素の輝度レベルが高輝度であった場合に、前記輪郭強調周波数を下げることとを特徴とする付記項1に記載の電子内視鏡装置。

【0032】（付記項3） 前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調量を変化させる強調量可変手段（例えば、図10のLUT51）を備えたことを特徴とする付記項1に電子内視鏡装置。

【0033】（付記項4） 前記平均輝度に対して前記被写体画像の各画素の輝度レベルが高輝度であった場合に、前記周波数可変手段が前記輪郭強調周波数を下げる、及び／または、前記強調量可変手段が前記輪郭強調量を下げることとを特徴とする付記項3に記載の電子内視鏡装置。

【0034】（付記項5） 固体撮像素子により撮像された被写体画像に対して輪郭強調処理を行う輪郭強調処理手段を備えた電子内視鏡装置において、前記被写体画像の平均輝度を算出する輝度算出手段（例えば、図10の遅延回路41及び加算器42）と、前記平均輝度のレベルに応じて前記被写体画像の輪郭強調量を変化させる強調量可変手段（例えば、図10のLUT51）とを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【0035】（付記項6） 前記強調量可変手段は、前記平均輝度に対して前記被写体画像の各画素の輝度レベルが高輝度であった場合に、前記輪郭強調量を下げること

とを特徴とする付記項5に記載の電子内視鏡装置。

【0036】(付記項7) 固体撮像素子により撮像された被写体画像に対してホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段を備えた電子内視鏡装置において、前記ホワイトバランス処理手段は、ホワイトバランスが所定の規定値内の白色まで収束しない場合、ホワイトバランス処理以前のホワイトバランス状態に戻し、処理を終了するを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電子内視鏡装置によれば、輝度算出手段が被写体画像の平均輝度を算出し、強調量可変手段が平均輝度のレベルに応じて被写体画像の輪郭強調量を変化させるので、画像の輝度に応じた最適な輪郭強調処理を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る電子内視鏡装置の構成を示す構成図

【図2】図1の電子内視鏡装置の要部の構成を示す構成図

【図3】図2のR輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路の構成を示す構成図

【図4】図3のLUTの作用を説明する説明図

【図5】図2のRエンハンスの作用を説明する第1の説明図

【図6】図2のRエンハンスの作用を説明する第2の説明図

【図7】図2のRエンハンスの作用を説明する第3の説明図

【図8】図2のR信号処理回路、G信号処理回路及びB信号処理回路でのホワイトバランス処理を説明するフローチャート

【図9】図2のR信号処理回路、G信号処理回路及びB信号処理回路でのホワイトバランス処理の変形例を説明するフローチャート

【図10】本発明の第2の実施の形態に係るR輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路の構成を示す構成図

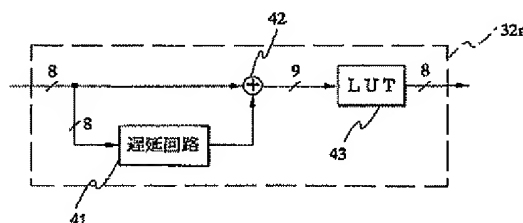
【図11】図10の第2のLUTの作用を説明する説明図

【図12】図10の第2のLUTによるRエンハンスの作用を説明する説明図

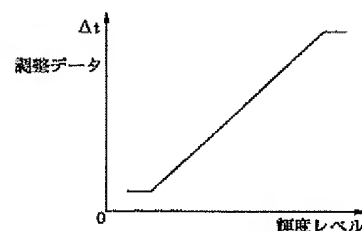
【符号の説明】

- 1…電子内視鏡装置
- 2…電子内視鏡
- 3…CCU
- 4…CRTモニタ
- 5…挿入部
- 6…操作部
- 7…コネクタ
- 8…ユニバーサルコード
- 9…先端部
- 10…湾曲部
- 11…軟性部
- 12…湾曲操作ノブ
- 20…対物レンズ
- 21…ドライブ回路
- 22…固体撮像素子
- 23…プリアンプ
- 24…S/H回路
- 25… $\gamma$ 補正回路
- 26…A/D変換器
- 27…マトリックス回路
- 28r…R信号処理回路
- 28g…G信号処理回路
- 28b…B信号処理回路
- 29r…Rエンハンス
- 29g…Gエンハンス
- 29b…Bエンハンス
- 30r、30g、30b…D/A変換器
- 32r…R輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路
- 32g…G輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路
- 32b…B輪郭強調量及び強調周波数帯設定回路
- 41…遅延回路
- 42…加算器
- 43…LUT

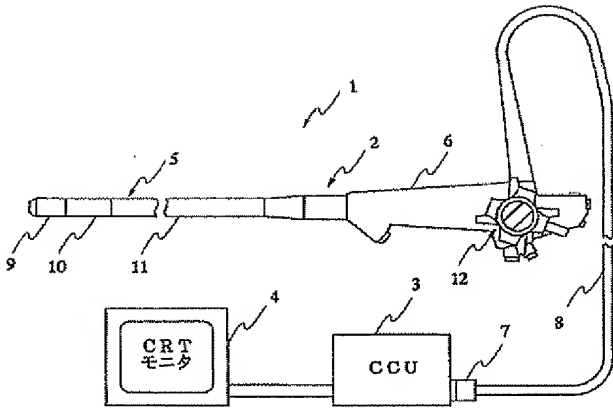
【図3】



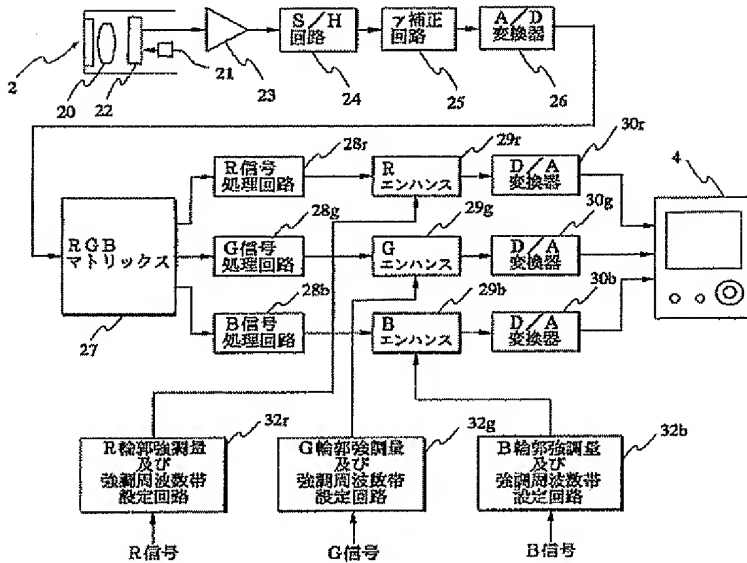
【図4】



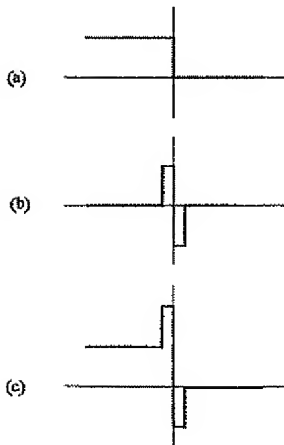
【図1】



【図2】



【図6】



【図5】

(a) 入力信号

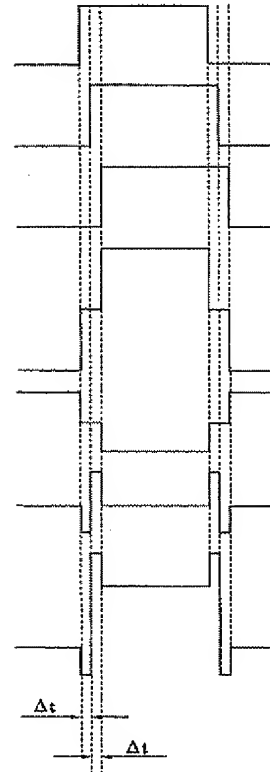
(b) 入力信号の  $\Delta t$  デレイ信号(c) 入力信号の  $\Delta 2t$  デレイ信号

(d) (c)+(a)

(e) -(d)/2

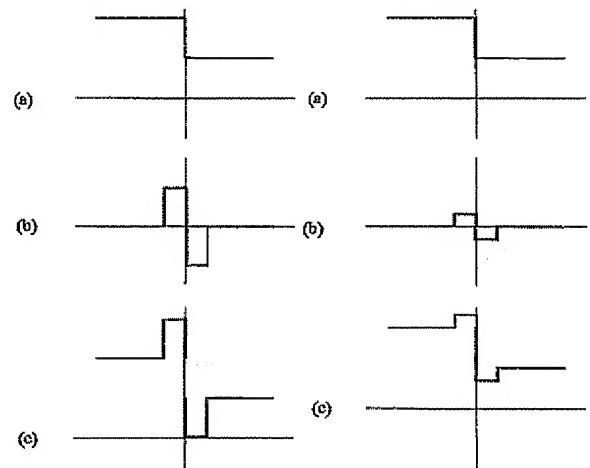
(f) (e)+(b)

(g) (f)+(b)

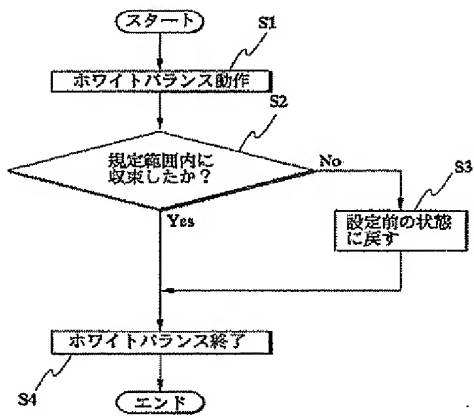


【図7】

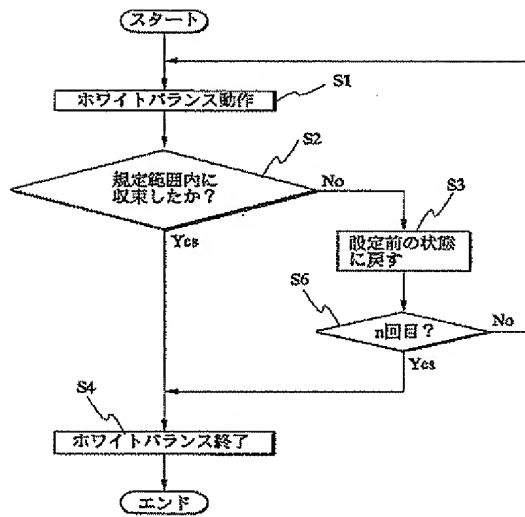
【図12】



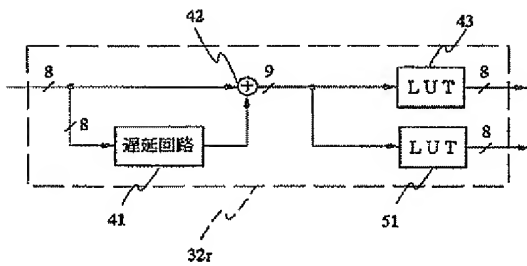
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

